



TITLE:

# 南アジアにおける気象・水文観測データの収集方法と有効性：観測において利用可能な各種通信手段とそれらの比較

AUTHOR(S):

林, 夕路

---

CITATION:

林, 夕路. 南アジアにおける気象・水文観測データの収集方法と有効性：観測において利用可能な各種通信手段とそれらの比較. 第7回南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会：インド亜大陸・インドシナの自然災害と人間活動 2012: 共同研究（一般研究集会）23K-07.

ISSUE DATE:

2012-02-05

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/155850>

RIGHT:

**南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会  
ー インド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動 ー**

**京都大学防災研究所 一般共同研究集会**

共催：首都大学東京、総合地球環境学研究所、  
京都大学東南アジア研究所、京都大学生存基盤科学研究ユニット

**南アジアにおける気象・水文観測データの収集方法と有効性  
～ 観測において利用可能な各種通信手段とそれらの比較 ～**



**2012 年 2 月 4 日(土)**

**京都大学防災研究所大会議室 S519D**

**(京都大学宇治キャンパス)**

**東洋電子工業(株) 林 夕 路**



## 簡単な自己紹介、どんなことをしている企業が

---

電子技術・コンピュータの応用を専門職とし、気象・環境・水文分野を中心とする測定機器や観測装置、情報関連システムを開発する専門企業

### ■ 会社概要









- 小規模H/W、S/W独立ベンダー(1973年創業)、11名のエンジニア
- デジタル・リニア・高周波関連の電子技術に関する応用研究開発
- ハードウェアおよびソフトウェアの開発
- 自社製品、OEM製品の設計・製作・保守
- 国際協力、海外技術協力

### ■ 専門分野と主な製品や事業の内容

- 気象・環境・水文分野を中心とする観測・計測装置、システム
- 人工衛星地上受信システム、リモセン観測システム
- WMO／GTS気象情報交換システム、気象情報集配信システム
- 天気予報番組テレビ放送システム
- 鉄道旅客情報案内システム、LED大型情報表示システム
- 組み込み型システム、マイクロチップ応用製品

# きょうの主な内容

---

-  オンライン式の自動観測が重要視される背景
-  国家機関におけるシステムとその役目
-  南アジアで実況観測が重要化している理由
-  予報時間の延長と予報精度を向上させるために
-  観測データを収集するための各種通信手段
-  南アジア各国の気象局に共通した今後の課題
-  気象局における実際のシステムの例
-  バングラデシュ向けWMO調査ミッション



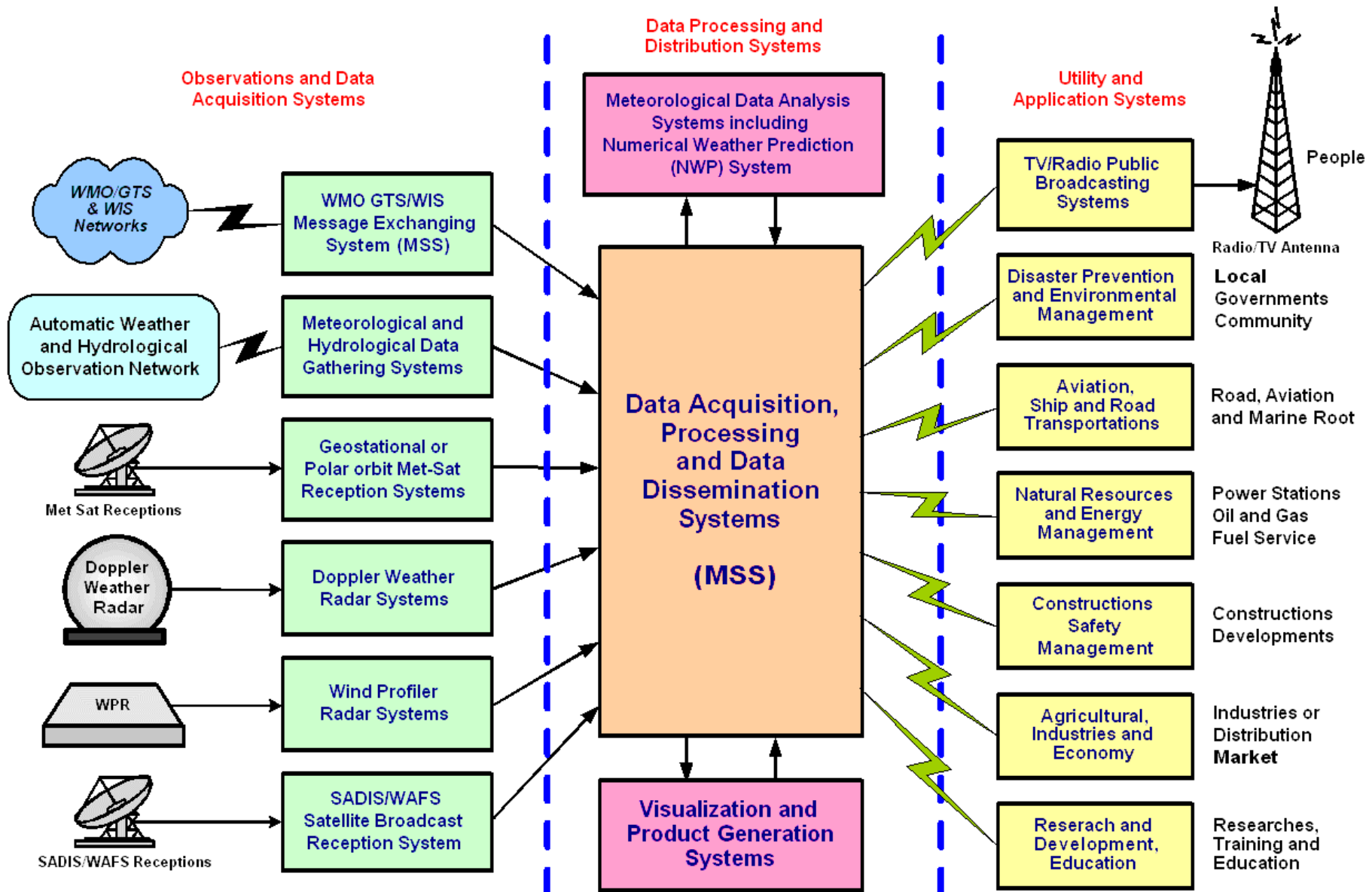
## オンライン式の自動観測が重要視される背景

---

- **国民のPublic Weather Service (PWS) に対する要望の高まり**
  - ◆ 国民の情報に対する要望や期待の高まり
  - ◆ 国民に対する情報伝達手段の発展
    - TV、ラジオなどのマスコミ、インターネット、携帯通信網の発展
- **予警報の精度改善が求められるようになった**
  - ◆ 当たる天気予報、当てになる予警報への期待
- **そうした結果、気象や水文の実況観測の重要性がより高くなった**
  - ◆ 観測精度の改善
  - ◆ リモセン観測だけでは十分な観測精度が満たされない
  - ◆ 観測の高頻度化と同時性の必要性が高くなった(NWPの導入など)
- **通信やネットワーク技術、そのインフラの発展**
  - ◆ インターネット技術、PCの普及
  - ◆ 地上、携帯、衛星通信網の発達と普及

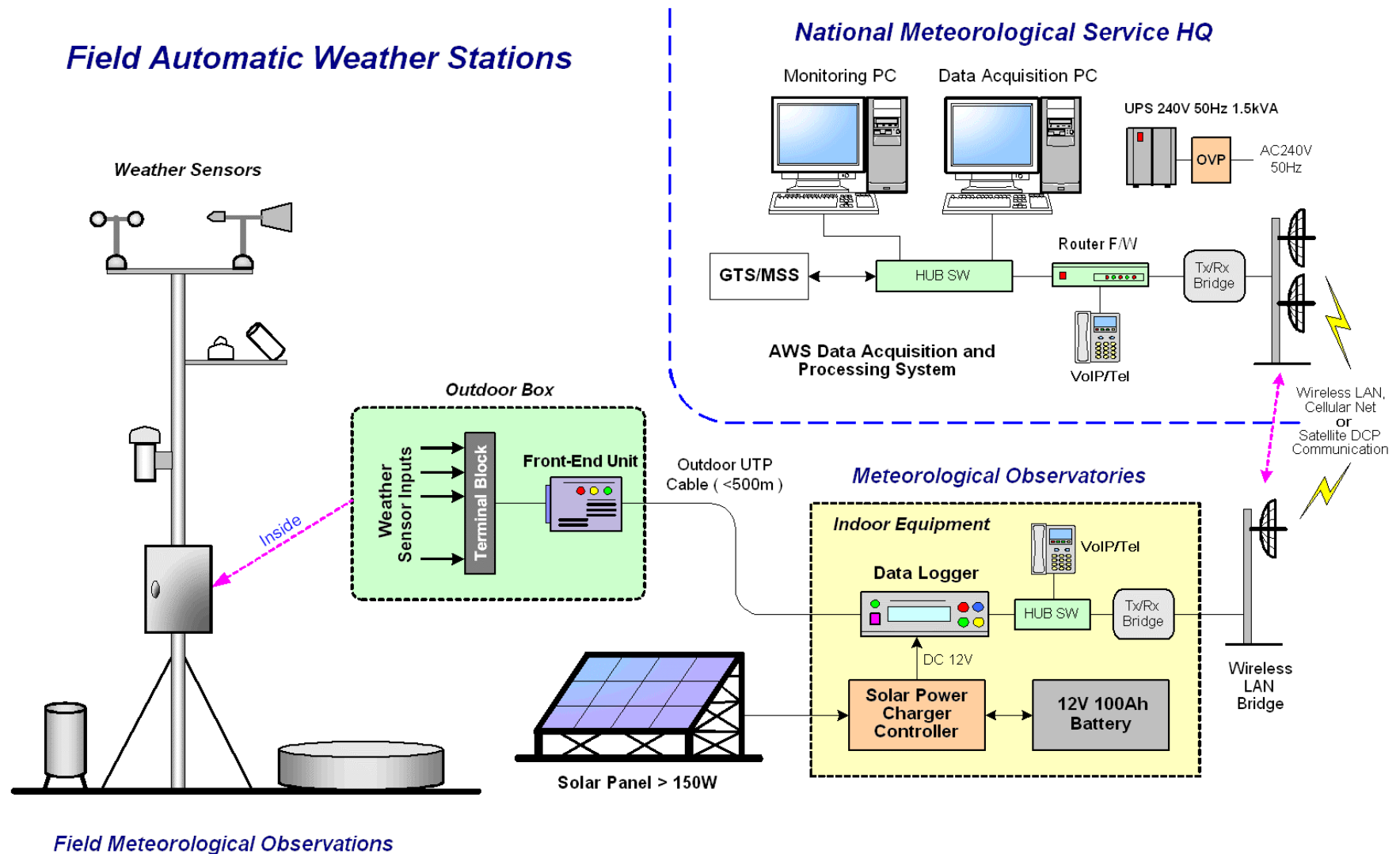


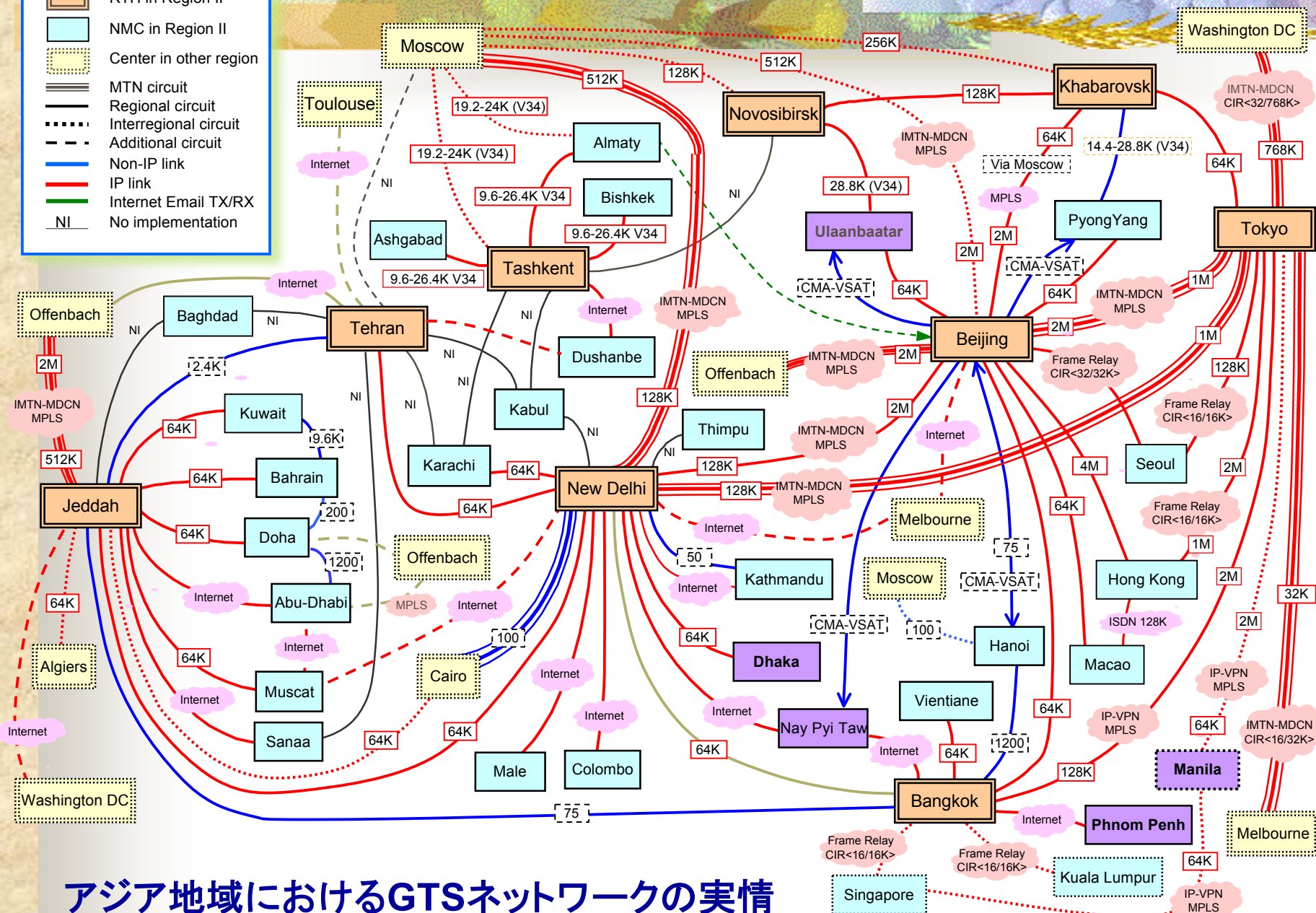
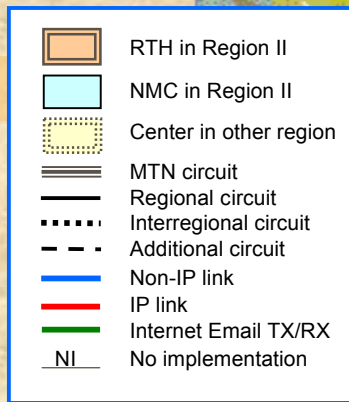
# 国家気象局や水文局などの機関におけるシステムとその役目



# フィールド気象観測の模式例

## Field Automatic Weather Stations





## アジア地域におけるGTSネットワークの実情





## 南アジアで実況観測が重要化している理由

---

- 自然災害に対して脆弱な社会構造になってきている
  - ◆ 都市の近代化が進み、人口増加とその集中が進んだこと
  - ◆ 経済成長により人々の責任負担が重くなったこと
  - ◆ 職務や財産の保有により容易に持ち場を離れられない社会構造化
- その結果、自然災害に対する防災のレスポンスが鈍化した
  - ◆ かつてと同じ予警報の発表タイミングでは間に合わない
- その結果、予警報の時間的早期性が必要になった
  - ◆ 早期警戒情報の必要性
  - ◆ より長い期間の予警報情報の必要性
- それにともない、予報精度の向上も必要になった
  - ◆ 時間および空間スケールに対する高密度な予報
  - ◆ 予警報が外れた場合の被害、損失の増大化
  - ◆ 当てになる情報の必要性の高まり



## 予報時間の延長、予報精度を向上させるために

---

- **高密度でかつ高精度な実況監視が必要になった**
  - ◆ より多くの観測点、より正確(均一)な実況観測データの収集の必要性
- **予報時間の延長、予報精度を向上させるために**
  - ◆ より早いタイミングでの予警報の発令の必要性
  - ◆ より長い期間までの予警報の必要性
  - ◆ より正確な実況把握
- **データ収集のタイムラグを小さくする必要性が高まった**
  - ◆ NWPの導入で観測の短周期化と同時性の必要性が高くなった
  - ◆ 観測の高周期化が必要になった
- **新しい予報技術の確立**
  - ◆ リモセン観測をベースとして実況観測を校正する手法
  - ◆ 数値予測手法(WRFやNHMなどの活用)
- **自動観測化と通信手段による観測データの伝送**
  - ◆ AWS観測機器の発達、ローコスト化
  - ◆ 通信網、通信技術の発展(IP網)
- **Public Weather Service の手段と手法の充実化**



## 観測データを収集するための各種通信手段(1/2)

---

### ■ 地上通信回線(IP)網の利用

- ◆ DDNデジタル専用線
- ◆ 閉域IP網サービス
- ◆ ADSL等のインターネット回線

### ■ 携帯通信網の利用

- ◆ GPRS / GSM / EDGEなどの通信サービス
- ◆ アクセスポイントの高密度化、高信頼化
- ◆ 伝送速度の改善

### ■ 衛星通信回線の利用

- ◆ 商用通信衛星
  - 自由度が高く導入が容易、有料、インターネットによる情報回収
- ◆ 気象衛星によるDCP
  - 通信費が無料
  - GTS経由でのデータ回収

## 観測データを収集するための各種通信手段(2/2)

### ■ 自営の無線通信網

#### ◆ 免許不要な小電力データ通信(長距離無線LAN)

- 指向性アンテナにより、数km～数十kmの到達距離
- 2.4GHz帯IEEE 802.11b(13ch)
- 5GHz帯域IEEE 802.11n(9～19ch)

#### ◆ VHFやUHFなどの専用波による無線通信

- 免許制度による専用通信網
- 長距離通信の確立

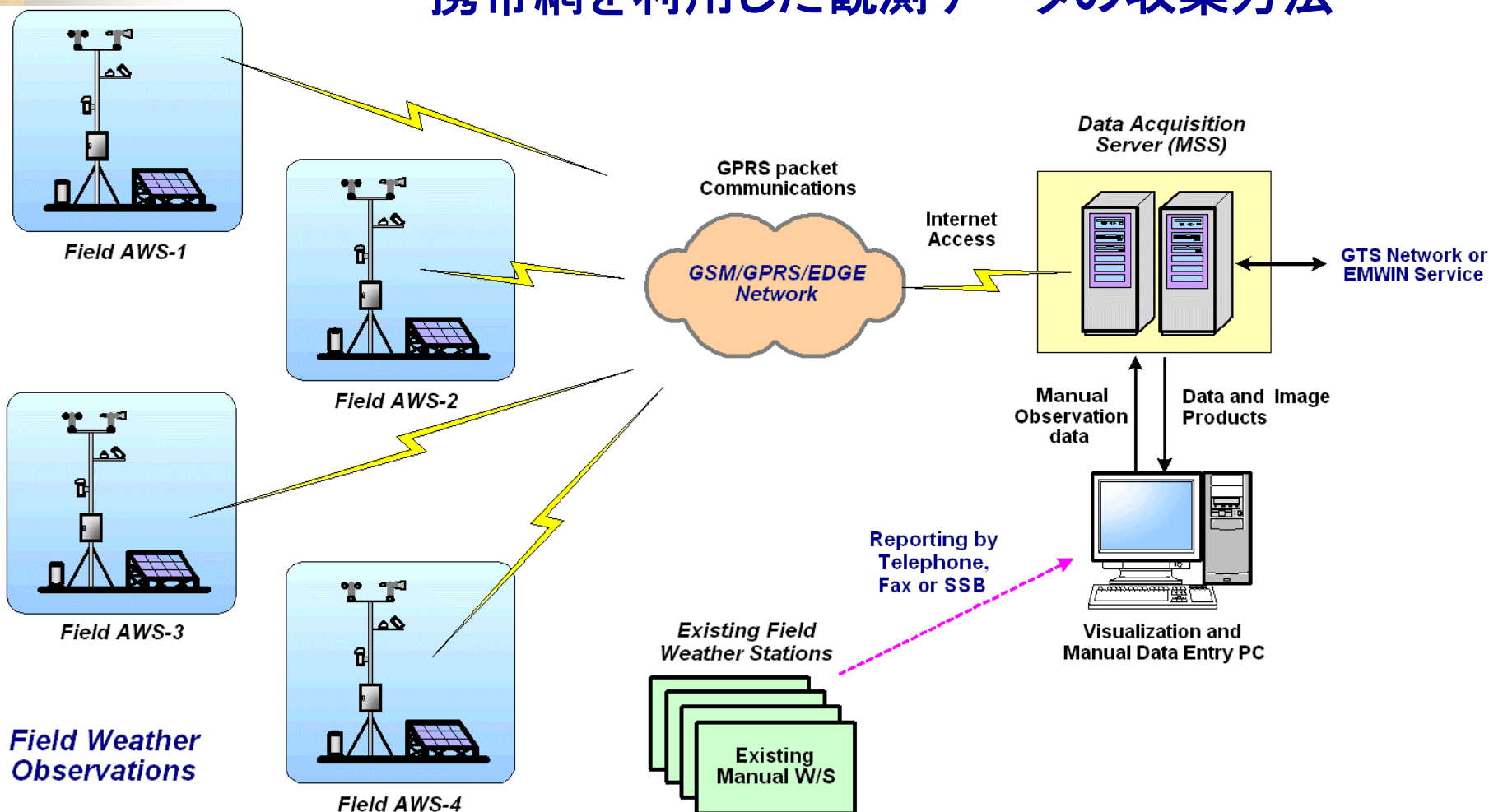
#### ◆ ZigBee、Bluetooth、WiMax などのワイヤレスリンク技術

- IEEE802系のネットワーク
- 近距離で自由度の高い通信リンク
- 省電力、安全性

### ■ その他

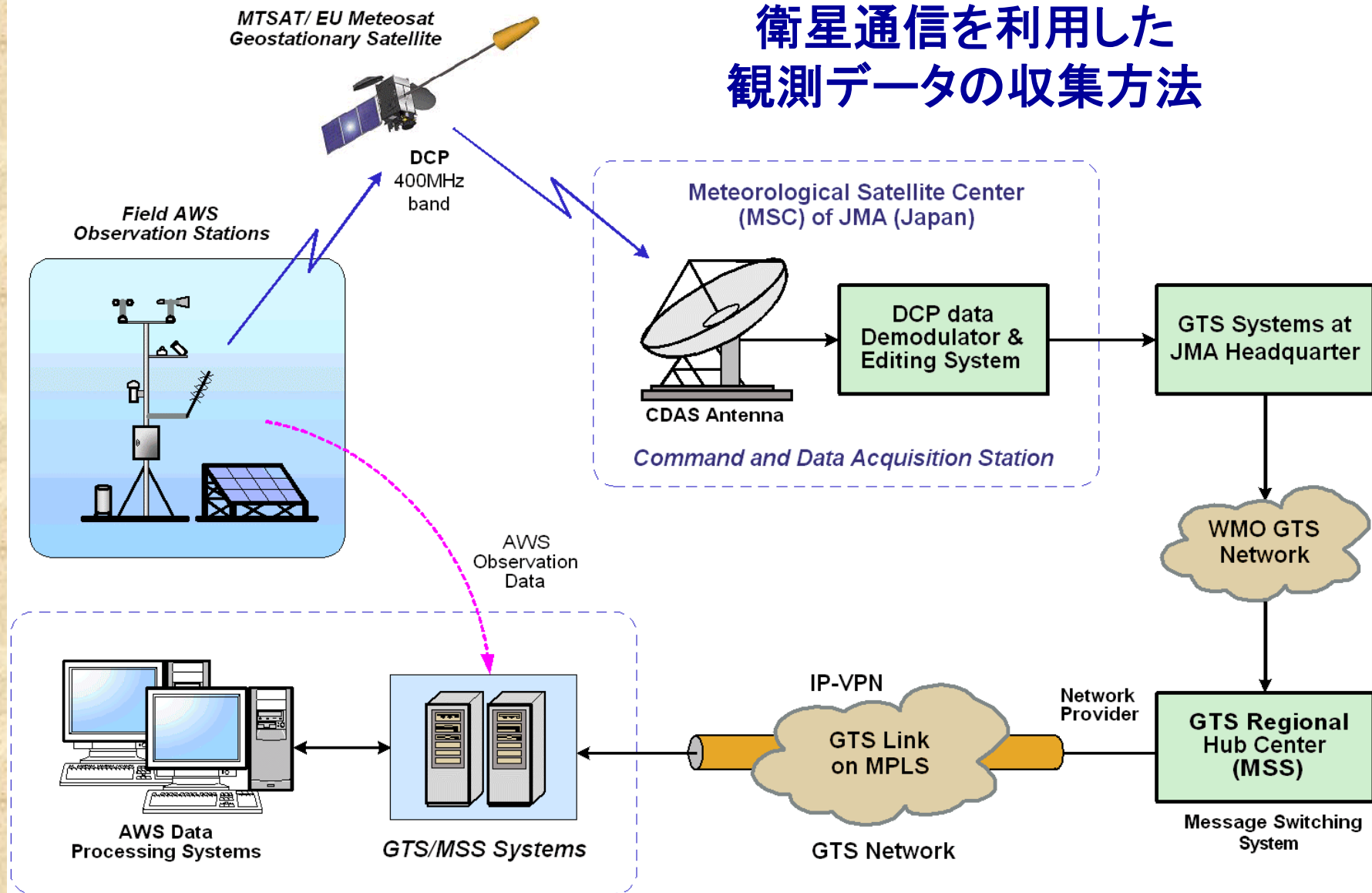


## 携帯網を利用した観測データの収集方法

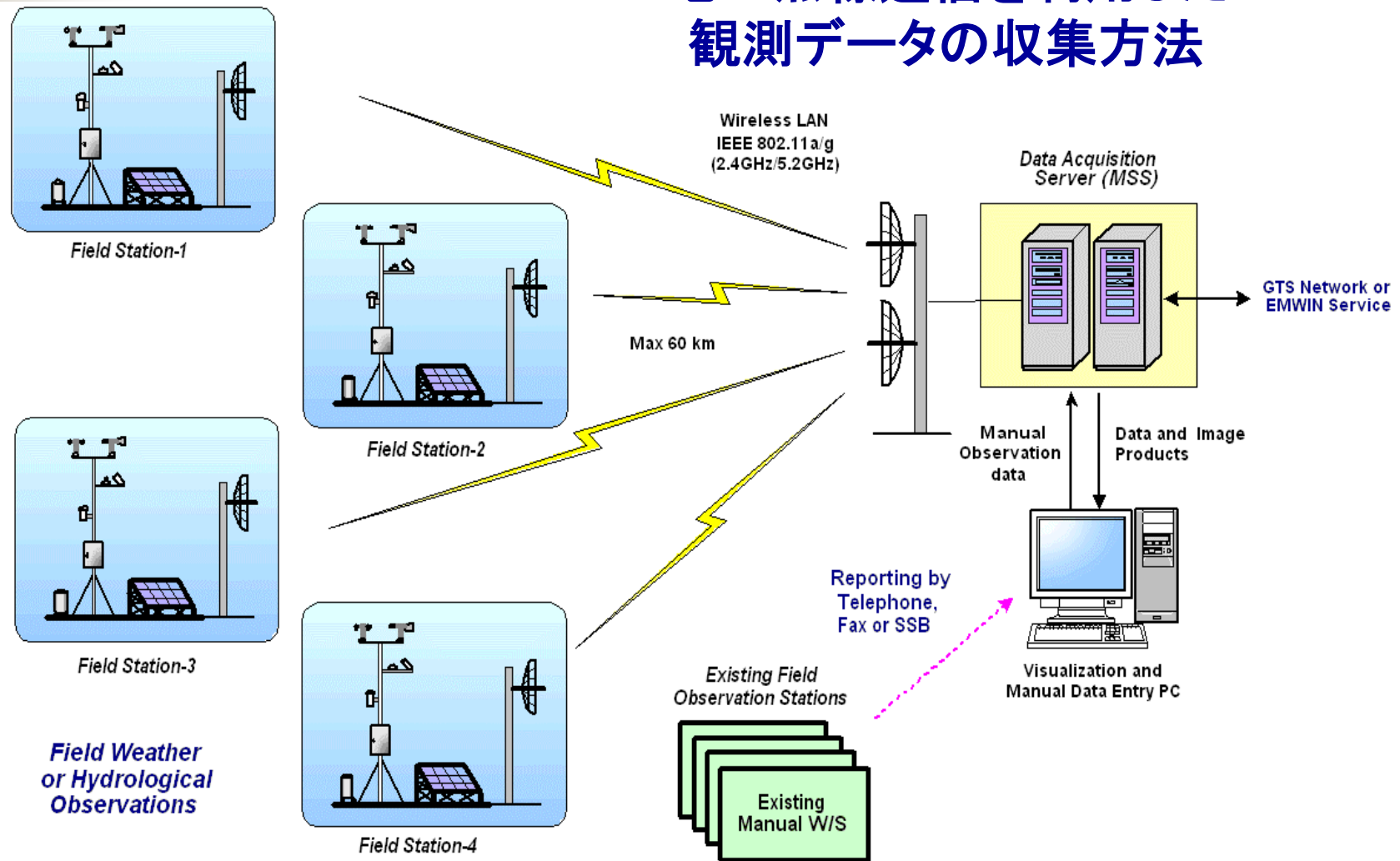




## 衛星通信を利用した 観測データの収集方法



## 地上無線通信を利用した 観測データの収集方法





## 南アジア各国の気象局に共通した今後の課題

---

### ■ 国内気象観測網の充実化

- ◆ 地上実況観測、高層実況観測、海上実況観測の充実強化
- ◆ データ通報の即時化(観測および通報タイムラグの解消)
- ◆ 観測の自動化およびオンライン伝送化
- ◆ レーダー観測、衛星観測データの活用

### ■ データ通信網の整備

- ◆ GTS接続性能、情報交換性能の向上
- ◆ 国内通信網の整備 → SSB、TTY、電話、FAXをインターネットへ
- ◆ 情報提供機能の向上 → 実況および予警資料のリアルタイム通報

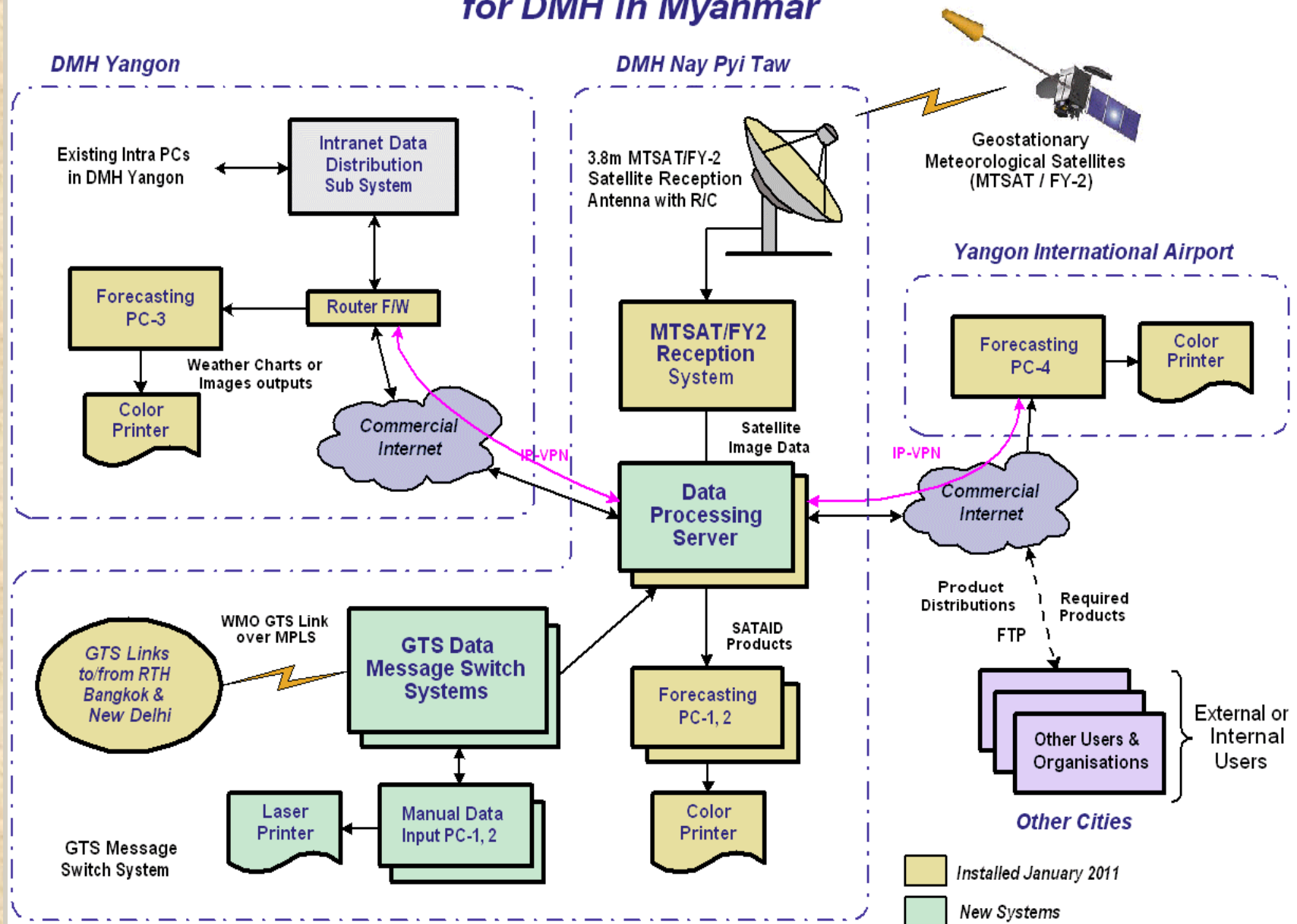
### ■ 予警報技術の向上

- ◆ レーダー観測結果の精度向上と有意化(キャリブレーションの実施)
- ◆ 衛星観測データの活用(無識別な雲の可視化だけでなく…)
- ◆ 数値解析、予測技術の向上、教育システムの改善

### ■ 情報伝達技術の向上

- ◆ 国民や関連機関への情報通報システムの整備(テレビ、ラジオなど)
- ◆ 予警報情報の解説技術の向上
- ◆ 次世代ネットワークへの移行の準備

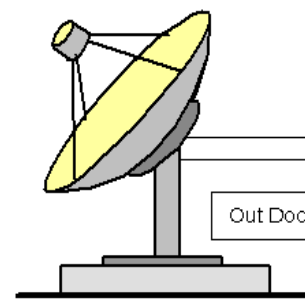
# The New Meteorological Information Systems for DMH in Myanmar





# The New Meteorological Information Systems for DMH Myanmar in Nay Pyi Taw

3.8m  $\phi$  Parabolic Antenna  
with L-band Feeder & D/C



RG-8A/U Coax Cable

Remote Control  
CCV Cable

MTSAT/FY2 Digital  
Receiver Demodulator



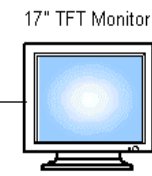
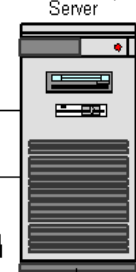
Remote Antenna Controller

USB 2.0 I/F

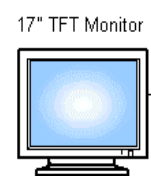
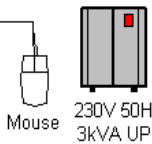


Keyboard

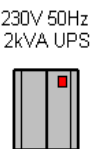
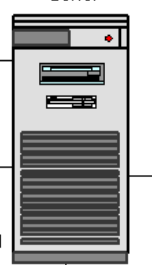
Satellite Reception  
Server



Mouse



Data Processing  
Server



Mouse

**MTSAT/FY2 Satellite Reception  
and Processing systems**

MSS console PC



Manual Input PC



Color Inkjet  
Printer



Forecaster PC1



Forecaster PC2



100 base-TX L2 SW HUB

IP/VPN to  
DMH Yangon  
and the Airport

Commercial  
Internet

Domestic Links

DNT/Modem

Router F/W

GTS Links  
to Bangkok  
and New Delhi  
over MPLS

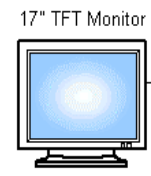
Closed IP  
Network  
(MPLS)

International Links

DNT/Modem

CISCO  
Router F/W

Audio & Visual  
Alarm Device



GTS Message  
Switch Server1



230V 50Hz  
1.5kVA UPS



Audio & Visual  
Alarm Device



GTS Message  
Switch Server2



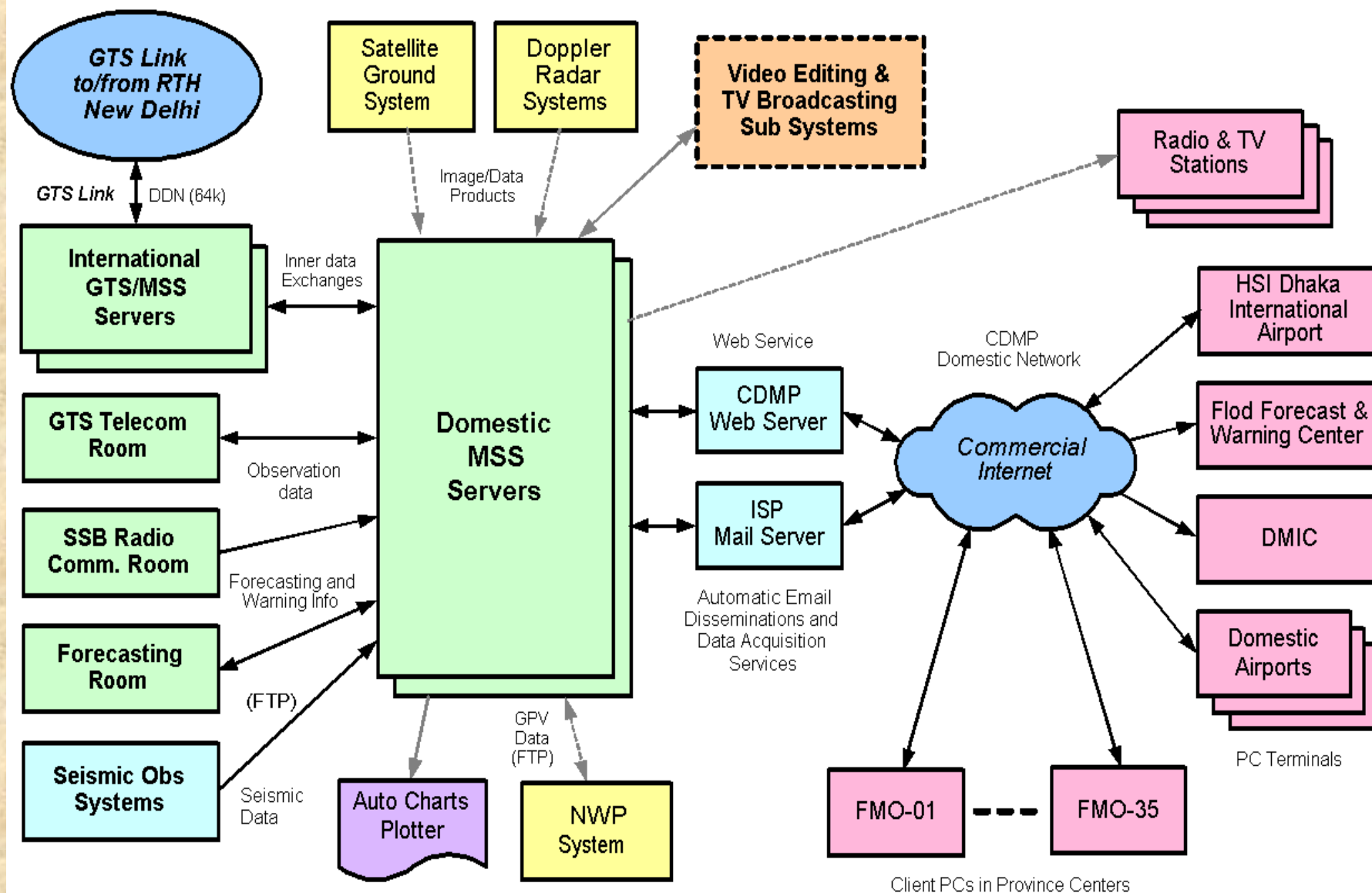
230V 50Hz  
1.5kVA UPS



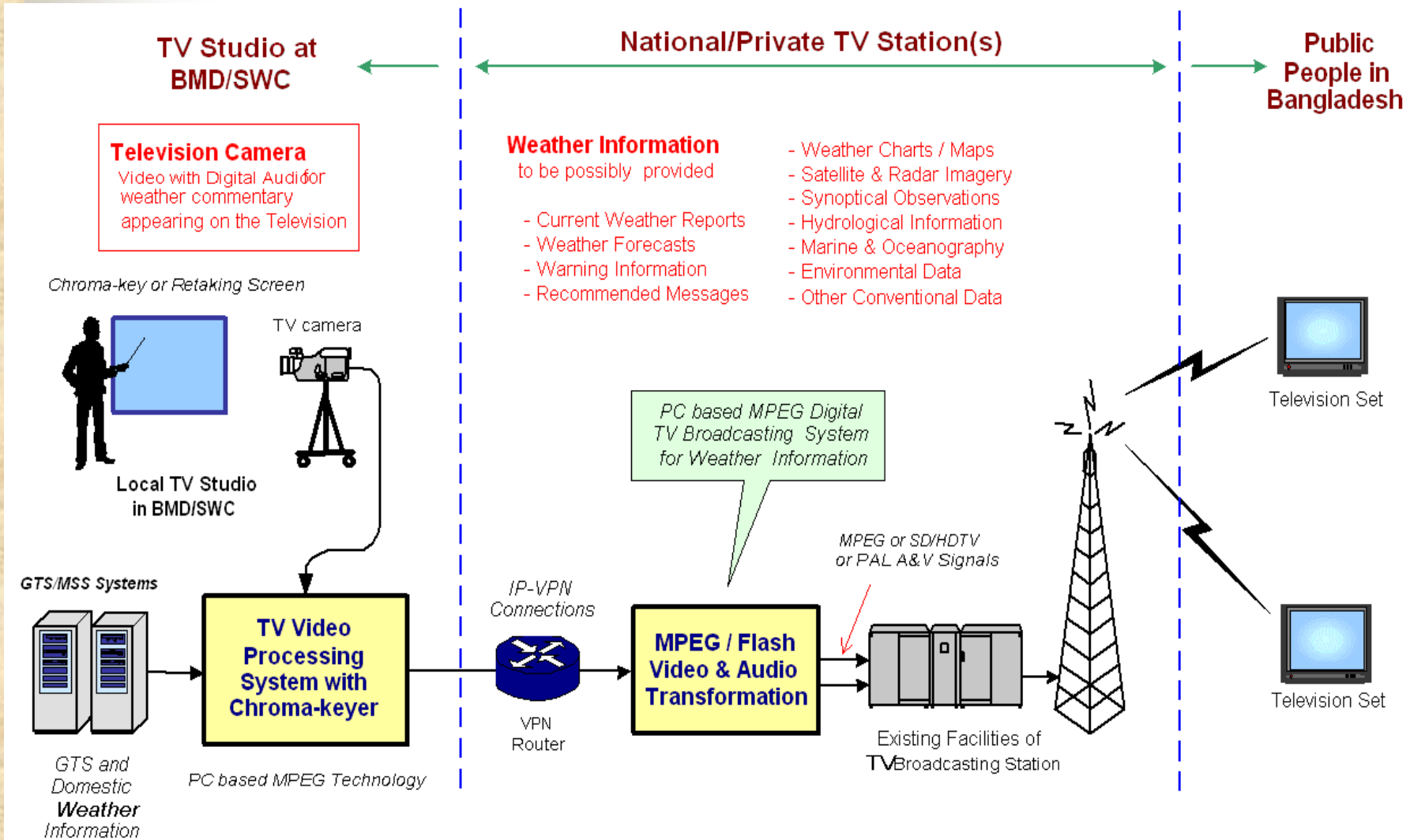
**Message Switching System  
for WMO GTS Network**



## Bangladesh GTS Meteorological Information Systems (Processing Flow)



# The System for Public Information Service on the TV





# ***Public Weather Services on TV Broadcast (1)***

---

## **■ Three important items to be materialized**

- ◆ *Creating the contents of information suitable for Public Weather Service*
- ◆ *Providing the necessary hardware and software for TV broadcasting*
- ◆ *Producing a weather program for TV broadcasts with clear commentary*

## **■ (1) Weather information for PWS**

- ◆ *Gathering Information from GTS, FMO, Satellite and Radar imageries*
- ◆ *Weather/Flood Forecasting and Warning for direct service to the public*

## **■ (2) TV broadcasting system**

- ◆ *Preparing the System compatible with A&V broadcasting standard*
- ◆ *Providing a reliable dissemination network to the TV stations*

## **■ (3) Producing a program with Skillful commentaries**

- ◆ *Well-established functions for PWS both at normal and critical weather*
- ◆ *Producing screen items for Hydro-Meteorology and Oceanographic*
- ◆ *Organizing TV programs with and expertise operation management*



## ***Public Weather Services on TV Broadcast (2)***

---

### **■ Disseminations from a Satellite Studio at SWC**

- ◆ *Producing a program with Audio & Video stream at SWC*
- ◆ *Delivery the A&V files to multiple TV Stations as needed*
- ◆ *IP-VPN over MPLS network (Closed IP network) or Commercial Internet can be used for video transmissions*
- ◆ *Dedicated circuit or radio wave links can also be useful*

### **■ System structure for the new TV system**

- ◆ *Generating Video Stream at SWC and transmitting Contents to Multiple TV Stations (National / Public / Private)*
- ◆ *Proposing Simplified PC-base System such as Ustream or Podcast Producing Technologies base, for example*
- ◆ *Soft Chroma-key Technology can generate Composite Videos with an interpreter on the National / District base maps*
- ◆ *Retaking Technology in the TV screen can also be useful*





## ***Public Weather Services on TV Broadcast (3)***

---

### **Information elements for broadcastings**

- ◆ *General Weather Reports and Forecasts*
- ◆ *Weather Map, GPV Charts, Radar or Satellite Imageries*
- ◆ *Information for Agricultural, Stock Farming or Marine Specifics*
- ◆ *Abnormal or Critical Weather, Cyclone, Flood Warnings or etc.*
- ◆ *Interpretation for Enlightenment of Natural Disaster Prevention*

### **Interface method at TV stations**

- ◆ *Video Interface (PAL video signal or Image Files)*
- ◆ *Audio Interface (AES/EBU Voice signal or Audio Files)*
- ◆ *Still images or Motion movies*

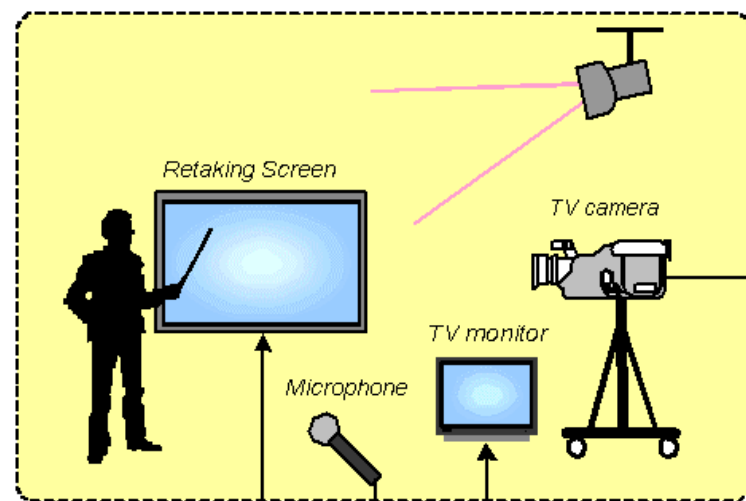
### **Other considering issues**

- ◆ *Considering PWS to share with Internet Web Services*
- ◆ *Radio broadcasting and the service for cellar terminals*
- ◆ *Adapting to Future Digital Broadcasting System (e.g. ISDB)*



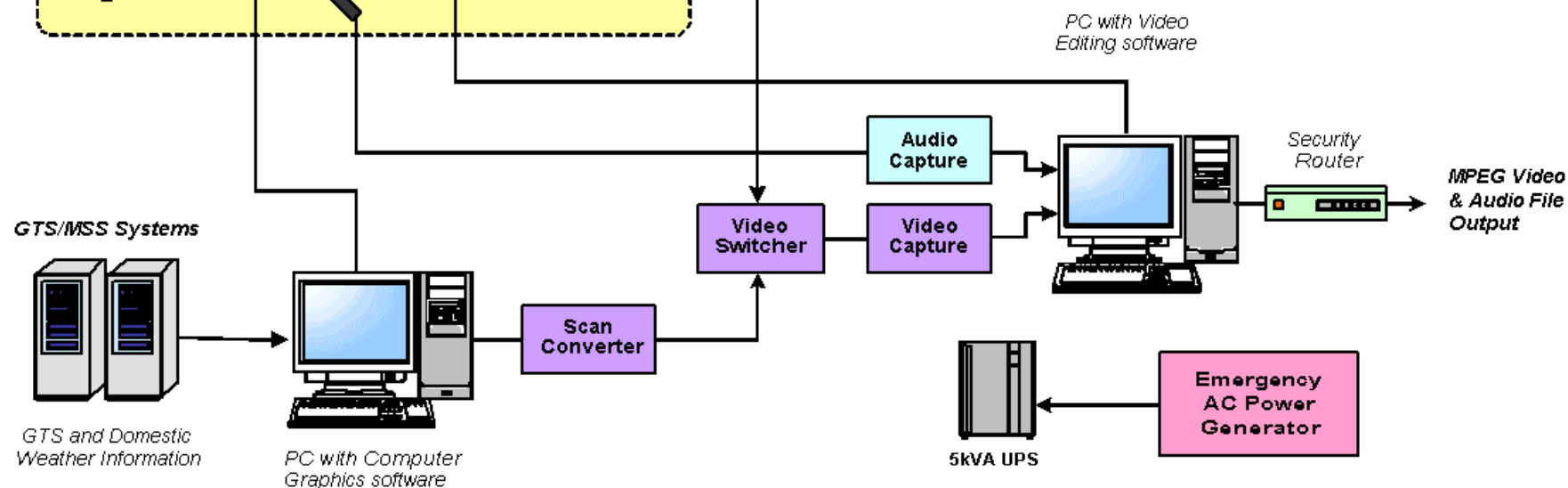
# TV Broadcasting System for Weather Programs

## Local TV Studio in Met Service



## The system compositions

1. TV camera with a microphone
2. Big TV monitor (64 inch retaking monitor, for example)
3. PC + Scan converter, Video switcher
4. Computer graphics software for weather program
5. PC + video & audio capture unit (for video recorder / editor)
6. Video editing software (Adobe Premiere, for example)
7. TV monitor (about 20 inches to see ON AIR screen)
8. Uninterrupted Power supply system
9. The studio room with illuminates lighting



きょうはここまで…



ご清聴ありがとうございました